

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MÉDECINE

N° 63

DE

L'ANALGÉSIE CHIRURGICALE

PAR INJECTION RACHIDIENNE

CHOIX DE L'ANESTHÉSIQUE

« Si pour tuer un animal il faut 5 centigrammes de cocaïne par kilogramme ; il faudra, pour tuer, 7 centigrammes de stovaine par kilogramme et la dose énorme de 40 centigrammes de novocaïne. »

Paul REYNIER (Société de Chirurgie,
6 mars 1918).

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 24 Décembre 1919

PAR

Joseph VILLEBRUN

Né à Cessenon (Hérault), le 28 mars 1889

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la thèse

FORGUE, professeur, président.

DE ROUVILLE, profes. adj.

RICHE, agrégé.

P. DELMAS, agrégé.

Assesseurs.

MONTPELLIER

IMPRIMERIE FIRMIN ET MONTANE

Rue Ferdinand-Fabre et Quai du Verdanson

1919

DE
L'ANALGÉSIE CHIRURGICALE
PAR INJECTION RACHIDIENNE

CHOIX DE L'ANESTHÉSIQUE

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MÉDECINE

N° 63

DE

L'ANALGÉSIE CHIRURGICALE

PAR INJECTION RACHIDIENNE

CHOIX DE L'ANESTHÉSIQUE

« Si pour tuer un animal il faut 5 centigrammes de cocaïne par kilogramme; il faudra, pour tuer, 7 centigrammes de stovaine par kilogramme et la dose énorme de 40 centigrammes de novocaïne. »

Paul REYNIER (Société de Chirurgie,
6 mars 1918).



THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 24 Décembre 1919

PAR

Joseph VILLEBRUN

Né à Cessenon (Hérault), le 28 mars 1889

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la thèse

FORGUE, professeur, *président*.
DE ROUVILLE, profes. adj.
RICHE, agrégé.
P. DELMAS, agrégé.

Assesseurs.

MONTPELLIER

IMPRIMERIE FIRMIN ET MONTANE

Rue Ferdinand-Fabre et Quai du Verdansan

1919

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Administration

MM. MAIRET (*).	DOYEN.
SARDA (*).	ASSESSUR.
IZARD.	SECRÉTAIRE.

Professeurs

Chirurgie chirurgicale.....	MM. TEDENAT (O *)
Clinique des maladies mentales et nerveuses.....	MAIRET (*).
Physique médicale.....	IMBERT (*).
Botanique et histoire naturelle médicales.....	GRANEL.
Clinique chirurgicale.....	FORGUE (O *).
Clinique ophtalmologique.....	TRUC (O *).
Physiologie.....	HEDON (*).
Histologie.....	VIALLETON.
Clinique médicale.....	DUCAMP (*).
Anatomie.....	GILIS (*).
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	ESTOR.
Médecine légale et toxicologie.....	SARDA (*).
Clinique des maladies des enfants.....	BAUMEL (*).
Pathologie et thérapeutique générales.....	BOSC.
Hygiène.....	BERTIN-SANS (H).
Clinique médicale.....	RAUZIER (*).
Clinique obstétricale.....	VALLOIS.
Thérapeutique et matière médicale.....	VIRES (*).
Anatomie pathologique.....	MASSABEAU (☞).
Chimie biologique et médicale.....	DERRIEN (☞).
Microbiologie.....	N. . .
Pathologie interne.....	N. . .

Professeurs adjoints : MM. DR ROUVILLE, MOURET, VEDEL.

Doyen honoraire : M. VIALLETON.

Professeur honoraire : M. E. BERTIN-SANS (*).

Secrétaire honoraire : M. GOT.

Chargés de Cours complémentaires

Clinique gynécologique.....	MM. DR ROUVILLE, prof.-adj.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	MOURET, profes.-adj.
Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées...	VEDEL, profes.-adj.
Clinique des maladies des voies urinaires...	JEANBRAU (O *☞) a.l. (ch. de c.).
Médecine opératoire.....	SOUBEYRAN *☞, a.l. (c. c.).
Pathologie externe.....	RICHE, agrégé.
Clinique annexe des maladies des vieillards.	EUZIERE, agrégé.
Accouchements.....	P. DELMAS, agrégé.
Accouchements.....	DESMONTS, (ch. de c.).
Matière médicale.....	CABANNES, agrégé.
Microbiologie.....	LISBONNE, agrégé, (ch. de c.).
Stomatologie.....	WATON *☞ (☞) docteur.

Agrégés en exercice

MM. GALAVIELLE.	MM. CABANNES.	MM. ROGER.
GRYNFELT (*).	P. DELMAS.	ETIENNE.
LEENHARDT.	EUZIERE.	LISBONNE.
GAUSSEL (*☞).	J. DELMAS (☞).	PECH *☞ (ch. d'agr.).
RICHE.	RIMBAUD *.	

Examineurs de la thèse :

MM. FORGUE, professeur, président.		MM. RICHE, agrégé.
DR ROUVILLE, professeur adj.		P. DELMAS, agrégé.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'en prend pas la responsabilité.

A LA MÉMOIRE
DE MA MÈRE ET DE MON FRÈRE

*Pour la tendre affection qu'ils nous ont
témoignée et le dévouement dont ils
nous ont donné l'exemple.*

A MON PÈRE

Témoignage de reconnaissante affection.

A MA GRAND'MÈRE

J. VILLEBRUN.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR FORGUE
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE MONTPELLIER

A MON JURY DE THÈSE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR-AGRÉGÉ V. RICHE

A TOUS CEUX QUI SONT MES AMIS

J. VILLEBRUN,

AVANT-PROPOS

Après avoir été l'objet de violents débats, l'analgésie par voie rachidienne nous paraît être une méthode de choix pour certaines interventions. Nous avons présenté les différentes techniques actuellement adoptées; nous avons examiné les avantages et les inconvénients de chacune d'entre elles. Nous avons exposé les raisons pour lesquelles, entre les différentes substances médicamenteuses utilisées pour la rachianesthésie nous accordons la préférence à la novocaïne. Le chirurgien qui n'adopte qu'un seul mode d'anesthésie ne prive-t-il pas ses malades, ne se prive-t-il pas lui-même d'avantages sérieux?

Au dernier acte de notre scolarité, nous adressons un souvenir ému à la mémoire de notre mère et de notre frère bien-aimés pour la tendre affection, la sollicitude, le dévouement qu'ils nous ont témoignés.

Que notre père nous permette de lui exprimer l'hommage de notre affection et notre grand'mère l'assurance de notre gratitude.

A tous nos maîtres de la Faculté, nous adressons nos remerciements très sincères.

Nous remercions particulièrement Monsieur le professeur agrégé Riche, qui nous donna de judicieux conseils et nous montra toujours une amicale sollicitude. Nous le remercions d'avoir bien voulu nous confier l'étude d'une

question qu'il a passionnément défendue et de nous avoir dirigé dans l'exécution de ce travail.

Que Monsieur le professeur Forgue nous permette de lui exprimer notre reconnaissance pour l'enseignement clinique qu'il nous a donné et pour l'honneur qu'il nous a fait d'accepter la présidence de notre thèse.

Entre tous nos maîtres, nous remercions plus particulièrement Messieurs Tédénat, Rauzier, Ducamp, Vires, Rimbaud, Euzière, qui, avec une compétence dont nous apprécions toute la valeur, nous ont initié dans l'art d'examiner et de soigner les malades.

Nous présentons aussi nos remerciements très sincères à Monsieur le Professeur agrégé Soubeyran, qui nous montra une si bienveillante attention pendant notre séjour aux armées.

Nous croirions manquer à un devoir de ne point adresser un souvenir à la mémoire de nos excellents amis Henri Carles, G. Milhé, G. Sarrapy, G. Gély, J. Traby, morts au champ d'honneur ou victimes des misères de la captivité...

DE

L'ANALGÉSIE CHIRURGICALE

PAR INJECTION RACHIDIENNE

CHOIX DE L'ANESTHÉSIE

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION ET HISTORIQUE DE LA RACHIANESTHÉSIE

Si la technique chirurgicale paraît aujourd'hui à peu près définitivement établie, le problème de l'anesthésie reste encore incertain.

Nous connaissons, sous leurs diverses modalités, les dangers et les accidents post-opératoires de l'anesthésie par inhalation. L'anesthésie par injection intrarachidienne de substances médicamenteuses offrirait-elle plus de sécurité? A laquelle de ces substances le chirurgien doit-il accorder la préférence? C'est ce qui va faire l'objet

de cette étude (1), dont notre excellent maître M. le professeur Riche, l'ardent défenseur de l'analgésie rachidienne, nous a inspiré le sujet.

Il n'est pas sans intérêt de résumer brièvement les longues et patientes recherches qui ont abouti à la découverte d'une nouvelle méthode innocente et fidèle d'analgésie chirurgicale: la rachianesthésie.

C'est à Léonard Corning, de New-York, que revient le mérite d'avoir porté, le premier, une substance médicamenteuse au contact de la moelle... Dans ses premiers essais, le neuropathologiste américain injectait de la cocaïne dans les espaces interépineux, laissant aux veinules de la région le soin de transporter l'alcaloïde jusqu'aux cellules médullaires. Des expériences réalisées sur le chien lui ayant donné des résultats favorables, il obtenait chez l'homme, par le même procédé, l'analgésie de la région lombaire et des membres inférieurs. Dans un mémoire paru en 1885, Corning consignait ses premiers résultats... Un peu plus tard, il se propose de franchir les méninges pour porter le médicament « le plus près possible de la moelle » et il décrit, dans un mémoire — 1888 — et un livre — Pain 1894 — la technique spéciale qui lui permettait de faire correctement l'injection. Quoi qu'on en ait dit, Corning avait bien pénétré dans le canal rachidien à travers le ligament jaune; c'était autre chose qu'une simple ponction épidurale... L'anesthésie profonde, véritablement chirurgicale, qu'il obtenait par ce procédé; les troubles notés après l'injection sont bien la preuve que l'aiguille pénétrait bien dans l'espace sous-arachnoïdien.

(1) Nous n'examinerons que les trois substances analgésiques le plus généralement utilisées actuellement.

Malheureusement, tous ses travaux passèrent inaperçus et restèrent ignorés du monde savant.

Entre temps, de nombreuses études sont publiées sur la moelle et ses annexes.

Quinke, en 1891, démontre l'innocuité de la ponction lombaire et soustrait, dans un but thérapeutique, une quantité plus ou moins grande de liquide céphalo-rachidien.

Chipault, 1897, prévoit la substitution au liquide céphalo-rachidien retiré, soit de sérum artificiel, soit d'agents thérapeutiques.

Mosso et François Franck l'observent, sur le chien, l'anesthésie des nerfs par badigeonnage de la moelle mise à nu et montrent la *restitutio ad integrum* progressive de toutes leurs fonctions. Odier, de Genève, fait, en 1898, des expériences analogues.

Sicard (mai 1898), après de multiples expériences sur les animaux, injecte dans l'espace sous-arachnoïdien quatre centicubes de serum antitétanique sans provoquer aucune réaction morbide. Quelque temps après, il injecte chez deux paralytiques généraux 10 centimètres cubes d'une solution salée à 5 p. 100. Expérimentant sur le chien, Sicard constate (1899) que l'injection de 1/2 à 1 centigramme de cocaïne par kilog d'animal, amenait successivement l'analgésie superficielle et profonde des membres postérieurs du thorax, des membres antérieurs et de la tête.

Jaboulay et Jacob, à la même époque, expérimentaient chez les animaux les injections sous-durales d'iodure de potassium et de bleu de méthylène.

Pendant que tous ces expérimentateurs se livraient à leurs travaux, Bier obtenait ses premiers résultats de rachianesthésie chirurgicale, et faisait part de ses assais et

de ses succès, dans un retentissant mémoire paru en avril 1899.

Pas une voix ne s'éleva pour contester à Bier sa découverte, car personne ne connaissait alors les travaux de Corning. Bier lui-même ignorait les publications du savant américain, ainsi que les recherches de Sicard et Odier.

Aussi ignorés qu'aient pu rester ses travaux, il serait injuste de ne point accorder une large part à Corning, qui voyait attribuer à un autre le mérite de son invention. Sans doute, le savant américain a eu le tort de faire la ponction, la seringue étant adaptée à l'aiguille et chargée de la solution à injecter; il empêchait par là même tout écoulement de liquide céphalo-rachidien, dont la constatation eut évité toute controverse... La priorité en sa faveur n'en est pas moins indiscutable; Corning avait pénétré dans le canal; il avait constaté l'analgésie chirurgicale; il avait même conseillé ce nouveau mode d'anesthésie à un chirurgien qui, trop timide, avait refusé d'essayer la nouvelle méthode.

Ce n'est pas la première fois, d'ailleurs, que des travaux scientifiques marchent de pair vers la même découverte. Pendant que Bier perfectionnait sa méthode, un éminent chirurgien français, Tuffier, sans rien connaître des travaux de son collègue, entreprenait les études qui devaient l'amener à la rachianesthésie cocaïnique.

Tuffier fit la première injection dans un but purement médical, pour soulager un malade atteint d'un ostéosarcome inopérable de l'os iliaque. Il injecta 2 centicubes d'une solution au un-centième. Ayant obtenu chez ce malade une anesthésie complète jusqu'à l'ombilic, il fit quelques jours plus tard, transportant la méthode dans le domaine de la chirurgie, une injection semblable qui lui permit d'enlever chez un autre malade un énorme sarcome

récidivé de la cuisse. C'est alors seulement qu'il eut, par un de ses élèves, connaissance des travaux publiés et qu'il apprit, peu après, que Bier avait déjà essayé cette méthode et qu'il l'avait abandonnée.

Loin de l'abandonner aussi, Tuffier se préoccupe seulement d'en améliorer la technique et, le 11 novembre 1899, il faisait, devant la Société de biologie, sa première communication présentant six interventions.

Six mois après, en mai 1900, le champ de la rachicocaïnisation s'était considérablement étendu et Tuffier montrait, dans son service, aux praticiens étrangers venus à Paris à l'occasion du Congrès international, sa technique qui lui permettait de pratiquer toute la chirurgie abdominale.

Legueu et Kendirdjy publient, en 1900, une cinquantaine d'observations toutes favorables à la nouvelle méthode.

Pousson et Chavanaz, Sabadini, Dupargne, Hahn, Dumont, Villar, font, à leur tour, des communications intéressantes; Kreis et Doleris appliquent la méthode à l'obstétrique. A partir de cette époque, les travaux se multiplient. En Belgique, en Suisse, en Roumanie, on essaie la méthode vivement attaquée dans les Sociétés savantes, et brillamment défendue.

Bientôt, au milieu de l'enthousiasme, des notes discordantes se font entendre; on proclame des accidents graves, voire même des accidents mortels. La rachianesthésie pouvait donc tuer sur la table d'opération tout comme le chloroforme et l'éther, auxquels elle prétendait se substituer.

La méthode fut condamnée.

Grinard, Ravaut et Aubourg, montrent que la plupart des accidents de la « rachi » étaient dûs, en grande partie,

à l'intoxication méningée produite par l'eau servant de véhicule à l'alcaloïde.

Ils substituent à l'eau soit « le liquide rachidien du malade » soit des « solutions isotoniques ».

Ces divers travaux constituent un progrès réel et marquant, dans l'histoire de la rachi, une phase capitale. Mais malgré ses perfectionnements, malgré 130 observations de Guinard, favorable (1902), la méthode était de toutes parts abandonnée. C'est, qu'en effet, ce qui fait la gravité de la rachicocaïnisation, c'est la toxicité de l'alcaloïde capable, à lui seul, de provoquer des phénomènes de ménin-gisme ou de méningite, traduisant la réaction de la pie-mère.

La résolution du problème consistant, dès lors, à substituer à la cocaïne un anesthésique moins toxique: la tropocaïne, l'eucaïne, l'holocaïne, l'acoïne, la nirvanine, furent successivement essayées et abandonnées. C'est alors qu'apparut une nouvelle substance qui allait donner à la rachi une nouvelle impulsion: la stovaïne, découverte (1904) par le chimiste français Fourneau. Profitant d'une technique déjà perfectionnée, analgésique puissant et de toxicité faible, la stovaïne va faire renaître la rachianesthésie. M. Chaput qui, le premier, l'a substituée à la cocaïne, apporte à la Société de chirurgie (1904) des statistiques intégrales qui proclament de brillant résultats. Dès 1905, nos maîtres de la Faculté de Montpellier faisaient leurs premiers essais de rachi par la stovaïne. Les expériences se multiplient et des milliers d'observations sont favorables à la méthode. Incontestablement, la stovaïne marque un progrès sensible, mais les alertes sont encore fréquentes, et la stovaïne se voit tous les jours disputer la supériorité par une nouvelle substance d'un pouvoir analgésique plus complet et une toxicité plus faible: la novocaïne.

CHAPITRE II

ANESTHÉSIE RACHIDIENNE PAR LA COCAÏNE

La cocaïne est un alcaloïde. Ether méthylique de l'acide cocayl-benzoyl-oxypropionique (ou acide méthyl-benzoyl-ecgonine), extrait des feuilles du Cocalier (*Erytroxylon Coca*).

Découverte en 1857 par Maclagan, retrouvée et signalée au monde savant en 1859 par Niéman, elle n'est guère étudiée comme analgésique qu'en 1882, par Coupard et Laborde.

En 1884, Karl Keller prouvait que les instillations de la cocaïne sur la muqueuse oculaire, analgésient la cornée, la conjonctive et permettent d'y porter l'instrument tranchant sans provoquer de douleur. Ce médicament merveilleux, provoquant, en injections sous-cutanées, l'anesthésie des tissus. Chacun voulut essayer, mais on ignorait tout de la technique et il en résulta des désastres retentissants jusqu'au jour où Reclus, sans s'émouvoir des catastrophes qu'expliquait l'ignorance, édifiait prudemment une méthode d'analgésie innocente et fidèle.

Comme nous l'avons vu dans le précédent chapitre, c'est à Corning que revient le mérite d'avoir réalisé l'anesthésie rachidienne par la cocaïne... et à Bier l'honneur

d'avoir doté le monde chirurgical de ce mode d'anesthésie.

Tuffier, le premier en France, a eu recours à l'anesthésie rachidienne, et ses premiers essais lui ont permis d'en indiquer la technique. Celle-ci consistait à injecter dans le canal rachidien de 0,02 à 0,04 centigrammes de cocaïne pure en solution au un-centième.

Les premiers résultats avaient paru favorables, et, en 1900, Legueu et Kindirdjy publiaient un mémoire qui renfermait une statistique de 58 cas qui avaient donné toute satisfaction. Mais déjà, en 1902, la thèse de Kurdirdjy (1) rapporte 9 cas de mort qui avaient été attribués à la cocaïne. Quelques-uns de ces cas sont peut-être discutables : les malades, au moment de l'opération, étaient dans un état précaire, et on avait eu recours à l'anesthésie rachidienne par crainte du chloroforme. Les deux cas signalés par Legueu, où la mort était survenue sur la table d'opération, donnèrent le coup de grâce à la méthode.

Guinard, se basant sur les recherches de ses élèves Ravaut et Aubourg, montre que les accidents de la rachicocaïnisation, sont dûs, en grande partie, à l'irritation méningée produite par l'eau servant de véhicule à l'alcaloïde.

Injectant de l'eau pure stérilisée chez deux cancéreux inopérables, Guinard constate, quelques heures après l'injection, une céphalée très violente et une hyperthermie croissante allant à 39° et même 41°7. Une ponction évacuatrice vingt-quatre heures après l'injection, fait disparaître la céphalée et la fièvre, et montre un liquide trouble, fibrineux, contenant une quantité considérable de polynucléaires. C'était démontrer le processus de méningite aseptique.

(1) Kendirdjy, thèse de juillet 1902, Paris.

Guinard conclut que l'eau est un mauvais véhicule pour la cocaïne; il emploie, pour la raché, une solution au un-dixième de cocaïne. C'est la *méthode des solutions concentrées*. On reçoit le liquide céphalo-rachidien du malade dans un petit récipient et on ajoute 4 à 10 gouttes de la solution concentrée. A doses égales, l'anesthésie obtenue par ce procédé était moins parfaite qu'avec les solutions aqueuses: il fallait 3 à 4 centigrammes de cocaïne au lieu de 2 pour obtenir le même résultat. Les résultats acquis rachetaient pourtant ce petit inconvénient et la statistique de Guinard, qui atteignait 130 observations n'accusait qu'un seul cas de céphalée; l'hyperthermie avait complètement disparu; quant aux nausées et aux vomissements, leur nombre n'avait pas varié.

Mais cette technique était quelque peu compliquée, et Guinard adoptait la méthode des solutions isotoniques.

La solution a une tension osmotique aussi voisine que possible de celle du liquide céphalo-rachidien. Voici sa formule:

Chlorhydrate de cocaïne	2 gr.
Chlorure de sodium	10 gr. 15
Eau distillée	50 gr.

La solution est à 4 p. 100; 1/2 centimètre cube représente 2 centigrammes d'alcaloïde et le point de congélation $\Delta = - 0,60$.

L'anesthésie avec les solutions isotoniques est plus rapide et plus profonde qu'avec les solutions concentrées. Sur 70 observations, les auteurs n'avaient signalé que quelques légers vomissements un quart d'heure après l'opération. La céphalée et l'hyperthermie avaient à peu près disparu.

Les thèses de Bertet (1902) et d'Aubouy (1904), et la monographie de Tuffier « la rachicocaïnisation » donnent une idée complète de l'état de la question jusqu'à la découverte de la stovaïne.

Anesthésie générale par injections rachidiennes de cocaïne

TECHNIQUE DU DOCTEUR LE FILLIATRE. — Le sujet, purgé la veille et à jeun, reçoit, dans un premier temps, dit « de préparation » deux piqûres jumelées et antagonistes de scopolamine (un quart de milligramme) et chlorhydrate de morphine (0 gr. 01 centigramme). Le résultat de cette injection préalable, faite demi-heure avant la ponction, sera de supprimer les petits accidents « orage cocaïnique » qui, sans cette précaution, suivraient l'injection de cocaïne.

Au moment même de la ponction, le malade reçoit une injection sous-cutanée de strychnine (3 milligrammes) et de sulfate de spartéïne (0 gr. 05 centigramme).

Bander ensuite les yeux du sujet et ne plus parler dans son entourage pour éviter toutes excitations extérieures, et prévenir tout vertige.

Lieu de la ponction et injection — Barbotage. — On fait la ponction dans l'espace sacro-lombaire. Laisser couler, dans un tube gradué, du liquide céphalo-rachidien en quantité variable suivant l'étendue de l'anesthésie que l'on désire obtenir. Pour une anesthésie jusqu'aux seins, retirer 20 centimètres cubes, pour l'anesthésie de la tête en retirer 25-30 centimètres cubes, si le sujet présente une forte tension ces chiffres sont augmentés de 5 centimètres cubes.

L'étendue de l'anesthésie sera proportionnelle à la quantité de liquide céphalo-rachidien retiré.

Solution de chlorhydrate de cocaïne à injecter. — Cette solution est préparée extemporanément en versant de l'eau fraîchement distillée et stérilisée (1) dans un tube contenant du chlorhydrate de cocaïne chimiquement pur, pesé avec exactitude et stérilisé sans avoir subi d'altération: cocaïne Templier. On prépare ainsi une solution au un-cinquantième.

Nous avons vu que la hauteur de l'anesthésie à obtenir était fonction de la quantité de liquide céphalo-rachidien retiré. L'anesthésie généralisée ne saurait être obtenue en augmentant seulement la dose de cocaïne injectée si l'on n'a pas retiré, au préalable, la quantité de liquide nécessaire. L'insensibilisation monte progressivement des pieds à la tête et redescend en sens inverse; elle exige donc pour la même unité de temps, des doses croissantes avec l'étagé.

Les doses prévues seront:

Pour les membres inférieurs: 1 centimètre cube et demi de solution au cinquantième, soit cocaïne 0 gr. 03.

Pour la région sous-ombilicale: 2 centimètres cubes de solution au cinquantième, soit cocaïne 0 gr. 04.

Pour la région sus-ombilicale: 3 centimètres cubes de solution au cinquantième, soit cocaïne 0 gr. 06.

Il convient de ne pas pousser d'un seul coup la solution dans l'espace sous-arachnoïdien, mais d'avoir recours au « barbotage » qui n'envoie au contact de la moelle que des dilutions successives du principe actif.

Après remplissage, la seringue est adaptée à l'aiguille; le patient est invité à tousser; cet effort détermine un

(1) Delmas prépare la solution en faisant dissoudre la cocaïne dans quatre centicubes de liquide céphalo-rachidien provenant de la ponction.

écoulement du liquide céphalo-rachidien dans le corps de la seringue dont le piston est repoussé en arrière. Une moitié du liquide contenu est alors injectée : et cette petite opération est répétée à trois ou quatre reprises.

L'anesthésie est obtenue presque instantanément pour le ventre, et après dix minutes pour la tête. Sa durée moyenne est de une heure.

MÉTHODE DE M. P. DELMAS. — M. P. Delmas, de Montpellier, s'inspirant de la méthode Le Filliatre, obtient l'anesthésie généralisée avec des doses de cocaïne sensiblement inférieures.

Après soustraction d'une quantité assez importante de liquide céphalo-rachidien (20 centimètres cubes), la dose de cocaïne en poudre est versée dans une seringue en verre dans laquelle on aspire du liquide céphalo-rachidien (environ 20 centimètres cubes) pour dissoudre l'alcaloïde.

La dissolution étant faite, le contenu de la seringue est réinjecté « rapidement et avec force » dans le canal rachidien.

Comme dans la technique Le Filliatre, le lieu de la ponction est dans l'espace lombo-sacré, et la ponction est faite avec un gros trocart. Les doses de cocaïne employées sont de 0 gr. 01 à 0 gr. 4 centigrammes, suivant la durée de l'analgésie recherchée.

Résultats. — La cocaïne n'exerçant son action que sur les racines sensibles, sans intéresser les racines motrices, il en résulte très souvent un tremblement exagéré des membres inférieurs. Dans les évaluations les plus favorables, on ne trouverait, chez les malades, un état général parfait que dans 20 p. 100 des cas. Quelques minutes après l'injection on observe, le plus souvent, de la pâleur de la

face, accompagnée de sueurs abondantes. On constate des modifications sensibles du pouls et de la respiration avec tendances à la syncope.

Les accidents post-opératoires sont fréquents. Ils dépendent de l'irritation méningée, véritable méningite aseptique se traduisant, suivant les cas, par de la céphalée: céphalalgie violente rebelle, résistant souvent au pyramidon, à l'aspirine et même parfois à la ponction lombaire; de la rachialgie; une hyperthermie considérable et enfin par une série d'accidents tantôt à peine ébauchés, tantôt très accusés au point d'inspirer les plus vives inquiétudes et de menacer la vie des malades.

CHAPITRE III

ANESTHÉSIE RACHIDIENNE PAR LA STOVAÏNE

La stovaïne, chlorhydrate d'amylène $\alpha\beta$ est un produit synthétique découvert par Fourneau en 1904. Excellent anesthésique, moins actif que la cocaïne mais beaucoup moins toxique: elle détermine l'analgésie des fibres sensibles et la paralysie des fibres motrices, sans amener de contraction vasculaire.

Cinq mois après son apparition, Reclus, proclamait à l'Académie de médecine, les qualités analgésiques de ce nouveau produit destiné à révolutionner la question de l'anesthésie locale. Chaput faisait renaître, par la stovaïne (1904) l'anesthésie médullaire que la cocaïne paraissait avoir condamnée. Tuffier, le précurseur en France de la rachianesthésie par la cocaïne, substituait à celle-ci la stovaïne. Enfin, au Congrès de Berlin d'avril 1905 Bier lui-même venait affirmer la supériorité de la stovaïne sur la cocaïne.

La stovaïne paraît posséder une puissance anesthésique notablement inférieure à celle de la cocaïne. Piquand et Dreyfus, pratiquant une anesthésie mixte au cours de la même intervention avec des doses égales — d'une solu-

tion au même titre — des deux substances, ont constaté que l'analgésie par la stovaïne est moins complète et moins durable que celle donnée par la cocaïne. Mais il est facile d'autre part, de démontrer que la stovaïne est moins toxique — presque deux fois moins — que la cocaïne.

En injections intra-veineuses, faites dans des conditions identiques, il faut, pour tuer 1 kilog de lapin :

1 centigr. 83 de cocaïne ou 3 centigrammes de stovaïne.

L'étude de la toxicité comparative des deux substances, par injections intra-péritonéales chez le cobaye, confirme, en les exagérant, les résultats obtenus par les expériences sur la toxicité intra-veineuse.

8 centigr. 15 de cocaïne suffisent pour tuer un kilog d'animal, alors que 19 centigrammes de stovaïne sont nécessaires.

Action de la stovaïne sur les racines de la moelle. —

L'injection sous-arachnoïdienne de stovaïne provoque une paralysie mixte sensitive et motrice, que l'on n'observait pas avec la cocaïne, en même temps qu'une disparition de tous les réflexes, dans tout le territoire de l'anesthésie. La paralysie n'est pas un accident de l'injection; elle fait partie du syndrome rachistovainique.

La sensibilité à la douleur et à la chaleur sont complètement abolies; la sensibilité au contact, quoique moins nette qu'à l'état normal, est souvent conservée.

Avec des doses de 0 gr. 04 centigrammes et au-dessus, la paralysie totale et complète des membres inférieurs est constante. Ce n'est pas seulement la résolution musculaire telle qu'on l'obtient par un sommeil chloroformique parfait, c'est l'impossibilité, pour le muscle, de réagir par réflexe ou sous l'empire de la volonté.

Elimination de la stovaïne. — Desplats et Millet ont fait la preuve physiologique de l'innocuité de la substance analgésique.

Sur 40 sujets d'âges divers et de perméabilité rénale différente, ils ont montré que la totalité de la stovaïne injectée, est éliminée par les urines entre six et huit heures. Déjà, à la deuxième heure la plus grande partie de la dose serait retrouvée dans les urines.

MÉTHODES DE RACHISTOVAINISATION. — Avec Chaput et Tuffier, la plupart des chirurgiens qui avaient abandonné la cocaïne devant l'avalanche de faits défavorables, faisaient renaître l'anesthésie rachidienne par la stovaïne. Les travaux publiés sur ce sujet se sont tellement multipliés, aussi bien en France qu'à l'étranger, et principalement en Allemagne, qu'il n'est pas possible d'en faire ici une étude d'ensemble. Parmi les mémoires originaux, nous mentionnerons ceux de Chaput, Kendirdjy et Bertaux, Tuffier, Barker (Londres), Pungle (Glasgow), Löffler (Francfort), Tillmann (Cologne), Wainwright (Philadelphie), Jonnesco (Bucarest).

La technique de P. Riche (de Paris) consiste à faire « aseptiquement et sans brutalité » une injection intrarachidienne de 0 gr. 05 centigrammes de stovaïne (dose maxima).

Le 18 février 1919, M. P. Riche a présenté, devant la Société de chirurgie, une statistique de 2593 cas qui paraissent absolument favorables à la méthode. Il déclare installer, sans difficulté, la position de Trendelenburg, contrairement à la recommandation de Barker, de maintenir la tête en position élevée. Il a renoncé à l'anesthésie rachidienne pour la chirurgie gastrique et hépatique et déclare ne l'avoir jamais employée pour le thorax et, à plus forte raison, pour la tête, convaincu qu'il ne faut « demander à

une méthode que ce qu'elle peut donner facilement. »

Legueu et Kendirdjy injectent, dans le deuxième espace lombaire, 0 gr. 04 centigrammes en moyenne — 0 gr. 05 à 0 gr. 06 par exception — de la solution à 10 p. 100 de stovaïne et de chlorure de sodium. La solution hypertonique est diluée dans le corps de pompe de la seringue avec le liquide céphalo-rachidien du malade.

MM. Forgue et Riche, dès 1905, ont fait de la rachistovaïnisation, mais en 1908, ils ont substitué à la stovaïne la novocaïne.

Les chirurgiens allemands, et Bier à leur tête, ont adopté le mélange de stovaïne adrénaline.

Jonnesco, de Bucarest, déclare avoir exécuté depuis octobre 1908, avec la rachianesthésie, toutes les opérations qu'il a pratiquées sans avoir jamais recours à l'anesthésie par inhalations. Par des injections pratiquées à une hauteur variable du rachis, il obtient, soit l'anesthésie de la portion sous-diaphragmatique du corps, soit l'anesthésie générale.

Technique pour l'anesthésie basse. — Pour obtenir l'anesthésie de tout le segment inférieur du corps, la ponction est pratiquée entre la douzième vertèbre dorsale et la première lombaire.

Lorsque l'opération doit intéresser les viscères de l'étage abdominal supérieur, foie, estomac, rate, rein, pancréas, le malade garde la position assise 2-3 minutes puis il est disposé dans le décubitus dorsal, la tête et le cou relevés.

Si l'opération intéresse l'étage abdominal inférieur, pelvis et périnée, organes génitaux externes, membres inférieurs, le malade garde la position assise 5-6 minutes, puis il est mis dans le décubitus dorsal, tête, cou et tronc relevés et inclinés en avant.

La position de Trendelenburg ne sera donnée qu'après 5 à 6 minutes de position assise.

Le mélange anesthésiant est fait de strychnine et de stovaïne dont les quantités varient suivant le siège de l'injection, l'âge du malade et son état général.

Les doses de strychnine sont, pour les enfants, de demi milligramme, et pour les adultes, de 1 milligramme par centimètre cube de solution.

2 à 3 centigrammes, pour les enfants de 1 à 5 ans;

6 à 8 centigrammes, pour les adolescents de 15 à 20 ans;

10 centigrammes, pour les adultes.

Plus récemment, Jonnesco a modifié sa technique et il emploie les doses de :

Stovaïne: 0,05 centigrammes.

Strychnine: 0,001 milligramme pour l'anesthésie haute;
0,002 milligrammes pour l'anesthésie basse.

Dans le procédé de Jonnesco le titre et la densité des solutions employées sont variables.

La densité du mélange de stovaïne-strychnine, comparée à celle du liquide céphalo-rachidien est utile à connaître pour pouvoir juger du degré de diffusibilité du liquide injecté. La densité de la solution varie avec la quantité de stovaïne et de strychnine qu'elle contient.

On sait que la densité moyenne du liquide céphalo-rachidien est de 1,003. Voici, dans un tableau, les densités respectives de quelques solutions :

Sulfate neutre

de strychnine	0 g. 05	0 g. 05	0 g. 10	0 g. 10	0 g. 10
Stovaïne	2	3	6	8	10
Eau distillée..	100	100	100	100	100
Densité.....	1.0019	1.0030	1.0071	1.0105	1.0120

Le chirurgien pourra, à son choix, faire usage d'une solution plus ou moins dense, suivant l'effet qu'il désire

obtenir : une solution moins dense que le liquide céphalo-rachidien tend à gagner les régions de la moelle situées au-dessus du niveau de la ponction et inversement.

Phénomènes observés pendant et après l'anesthésie

L'analgésie est généralement parfaite au bout de dix minutes au maximum. Cependant on a signalé dans quelques cas des échecs complets. Pour Jonnesco, ces insuccès ne sauraient être attribués à une idiosyncrasie qui rendrait le malade réfractaire à l'anesthésique ; ils s'expliqueraient par un mouvement intempestif du malade qui aurait déterminé un déplacement du bout de l'aiguille. Celle-ci ne resterait plus engagée dans le canal rachidien et la solution serait injectée en partie ou en totalité entre la dure-mère et le canal osseux. En cas d'échec, le chirurgien de Bucarest fait une seconde, voire même une troisième injection avec les mêmes doses, et il obtient une anesthésie parfaite.

On admettrait difficilement qu'un malade puisse recevoir dans son canal arachnoïdien 20 et 30 centigrammes de stovaïne et 2 à 3 milligrammes de strychnine sans présenter des phénomènes bulbaires graves.

Pendant l'anesthésie, le malade conserve toute sa conscience. L'immobilité des membres due à la paralysie produite par la stovaïne constitue un avantage appréciable car elle supprime tous les mouvements susceptibles de gêner l'opération. Les viscères abdominaux restent comme figés à leur place dans une parfaite immobilité, et ne sont sollicités par aucun effort de toux ou de vomissement, comme cela se produit fréquemment dans l'anesthésie par inhalation. C'est le « silence abdominal » absolu.

L'état général du malade est parfait pendant l'opération et le facies conserve presque toujours son aspect normal.

Les petits accidents immédiats tels que : pâleur de la face, nausées, vomissements, sueurs, etc., seraient exceptionnels et ne se présenteraient que dans 2 à 5 p. 100 des cas. On observe quelquefois l'incontinence des matières chez les sujets cachectiques ou affaiblis. Le pouls ralenti dans la rachè par la stovaine serait normal comme nombre et force, grâce à la strychnine qui exercerait son action stimulante (Jonnesco).

De tous les accidents, le plus redoutable est l' « arrêt momentané » de la respiration. Il n'est heureusement pas très fréquent, car il suffirait à lui seul à proscrire le merveilleux anesthésique que constitue la stovaine, mais a-t-on donné à tous les cas la publicité nécessaire. Jonnesco ne signale que cinq cas dans toute sa pratique ; notre maître, M. le professeur V. Riche, a observé sur un nombre de rachistovainisation relativement peu élevé, trois cas de paralysie respiratoire grave, ayant duré de 30 à 45 minutes.

Les accidents consécutifs seraient exceptionnels. Ils se manifestent de un à quatre jours après l'intervention sous forme de rachialgie et de céphalée cédant généralement à l'aspirine ou au pyramidon. Exceptionnellement, une céphalée tenace nécessitera une ponction lombaire curative. L'hyperthermie s'observerait dans 5 à 6 p. 100 des cas ; elle peut atteindre des températures de 39° et 40°. Les vomissements post-opératoires seraient très rares ainsi que la rétention d'urine qui ne persiste généralement pas plus de trois ou quatre jours. Enfin, le plus rare des accidents, mais aussi le plus grave, c'est la paralysie post-opératoire qui peut immobiliser le malade pendant un et même deux mois.

Rachianesthésie générale par la stovaïne

La rachianesthésie générale par la stovaïne est pratiquée par Jonnesco et deux de ses élèves Jiano et Nasta.

MÉTHODE DE JONNESCO. — Cette méthode est caractérisée par deux principes fondamentaux :

1° La ponction du rachis à une hauteur variable ;

2° L'adjonction de la strychnine à l'anesthésiant. Le sulfate de strychnine conserverait à la solution anesthésique toute sa puissance analgésique et lui enlèverait son action nocive sur le bulbe.

Lieu de la ponction. — Aussi bien pour l'anesthésie générale que pour l'anesthésie basse, Jonnesco faisait la ponction à toutes les hauteurs du rachis suivant l'effet qu'il désirait obtenir. L'observation des faits l'a déterminé à renoncer à la ponction médio-cervicale qui favorise la production de phénomènes d'intolérance bulbaire : nausées, vomissements, pâleur de la face, lipothymie, arrêt momentané de la respiration. Ces phénomènes cessent si on pratique la ponction un peu plus bas entre la première et la deuxième dorsales. D'autre part, l'auteur a renoncé à la ponction médio-dorsale car il obtient l'anesthésie parfaite du segment inférieur du thorax par la ponction entre la douzième dorsale et la première lombaire. Par suite de cette modification dans la technique, l'auteur n'utilise plus que deux sièges d'élection pour effectuer l'injection :

1° Pour obtenir l'anesthésie générale, la ponction dite dorsale supérieure est faite entre la première et la deuxième dorsales ;

2° Pour obtenir l'anesthésie du segment inférieur du corps, la ponction dite dorsale inférieure est faite entre la douzième vertèbre dorsale et la première lombaire.

La ponction faite, on ne laisse couler de liquide céphalo-

rachidien que pour s'assurer que l'on se trouve dans le bon espace.

Les quantités de stovaïne et de strychnine sont les suivantes :

Strychnine (sulfate neutre) :

Enfants de 1 à 6 ans..... 1/3 de milligr.
Adolescents, adultes, vieillards..... 1/2 de milligr.

Stovaïne :

Enfants de 1 à 5 ans..... 0,01 centigr.
Enfants de 5 à 15 ans..... 0,02 centigr.
Adultes, vieillards 0,03 centigr.

Chez les cachectiques, chez les malades anémiés ou ischémiés par hémorragies profuses, les doses ordinaires seraient mal tolérées et produiraient de la pâleur, des vomissements, des lipothymies transitoires. Les doses de 0,05 et 0,06 centigrammes seraient nécessaires pour une anesthésie profonde et durable.

Résultats. — L'analgésie générale obtenue par la stovaïne est généralement bonne. Dans les interventions sur la face, le cou, le maxillaire où l'anesthésie par inhalation est difficile et souvent incomplète, elle constitue une ressource précieuse. Jonnesco se loue fort de sa méthode et il n'aurait eu, paraît-il, aucun accident sur plusieurs milliers de cas faits par lui ou ses élèves. Coryllos est moins enthousiaste. Découragé par la mort d'un malade, il s'est empressé d'adopter une substance moins toxique, la novocaïne dont il a obtenu d'ailleurs les meilleurs résultats. Nous ne devons pas oublier que la stovaïne détermine une paralysie complète et profonde des racines motrices. Si l'anesthésie lombaire donne avec la stovaïne d'excellents résultats, l'anesthésie haute provoque trop souvent, à la suite de la paralysie des muscles intercostaux, des troubles respiratoires, de la cyanose et une angoisse extrêmement pénible pour l'opéré (J.-L. Faure).

CHAPITRE IV

ANESTHÉSIE RACHIDIENNE PAR LA NOVACAÏNE (SYNCAÏNE)

Etude la novocaïne. — La novocaïne — chlorhydrate de p. amino-benzoate de diéthylamino-éthanol — se présente sous la forme de fines aiguilles cristallines, blanches. Elle est très soluble dans l'eau et soluble dans l'alcool à froid dans la proportion de 1 p. 30. Les solutions aqueuses de novocaïne supportent l'ébullition sans décomposition; elles se conservent bien sans laisser déposer de dépôt quand on a soin de les maintenir en flacon de verre bien bouché.

L'association de la novocaïne avec l'adrénaline ne présente aucune incompatibilité. Cette dernière substance, grâce à son action vaso-constrictive, retarde l'absorption de l'anesthésique et renforce par cela même l'action de la novocaïne et la durée de l'anesthésie.

La strychnine de même se combine très bien à la solution de novocaïne. Par contre, les solutions de soude précipitent la novocaïne, d'où l'indication de stériliser la seringue et l'aiguille à l'autoclave ou dans l'eau bouillie sans addition de sels sodiques. Cette même incompatibilité existe avec les sels de potassium et d'argent.

Etude pharmacodynamique. — L'étude pharmacodynamique de la novocaïne a été faite dans le service du professeur Reclus, et sous sa direction par MM. les docteurs

Pinuayd et Dreyfus. C'est à leurs travaux que nous empruntons le plus grand nombre de ces documents.

D'ingénieuses expériences exécutées dans des conditions aussi identiques que possible sur des animaux de même espèce, de même taille et de même poids, leur ont permis de déterminer :

1° La toxicité relative des trois substances : cocaïne, stovaine, novocaïne ;

2° Le pouvoir analgésique de chacune d'elles ;

3° La durée relative de l'anesthésie.

Pouvoir analgésique. — La puissance anesthésique de la novocaïne ne peut être étudiée que par comparaison avec d'autres analgésiques se rapprochant plus ou moins par leur constitution chimique.

MM. Piquand et Dreyfus ont comparé le pouvoir analgésique des divers anesthésiques locaux :

1° Par l'expérience sur l'animal ;

2° Par l'analyse des sensations ressenties par le malade au cours d'opérations pratiquées sous anesthésie locale.

Leur méthode expérimentale leur a permis de déterminer approximativement :

1° La durée ;

2° Le degré de l'analgésie.

Dans une première expérience, on dépose sur les nerfs sciatiques, mis à nu, d'une grenouille, X gouttes d'une solution de cocaïne au centième, sur le nerf droit, et X gouttes de la solution anesthésique à étudier, à gauche. Par excitation des pattes de l'animal, par un courant faible, ils ont pu établir le tableau ci-dessous :

Temps	Cocaïne	Stovaine	Novocaïne	Novocaïne Adrénaline
5 minutes	Pas de réaction	Légère réaction	Pas de réaction	Légère réaction
10 minutes	Pas de réaction	Pas de réaction	Pas de réaction	Pas de réaction
20 minutes	Pas de réaction	Légère réaction	Légère réaction	Pas de réaction
25 minutes	Légère réaction	Réaction	Réaction	Pas de réaction

Ces mêmes auteurs instillent dans l'œil droit d'un lapin IV gouttes de cocaïne au centième et, dans l'œil gauche, IV gouttes de la solution à étudier. La perte du réflexe cornéen traduisant l'anesthésie permet de constater :

Anesthésique	Apparition de l'anesthésie	Durée de l'anesthésie
—	—	—
Cocaïne	1 minute	20 minutes
Stovaïne	3 —	15 —
Novocaïne	1 —	15 —
Novocaïne-adréraline	4 —	25 —

En injectant dans le derme de la peau d'un lapin 4 centimètres cubes des solutions au centième :

	Apparition de l'anesthésie	Durée de l'anesthésie
—	—	—
Cocaïne	Immédiatement	25 minutes
Stovaïne	2 minutes	20 —
Novocaïne	Immédiatement	20 —
Novocaïne-adréraline	Immédiatement	1 heure

D'après ces expériences :

1° L'analgésie à la novocaïne est aussi rapide mais moins durable que celle produite par la cocaïne ;

2° Plus rapide et aussi durable que la stovaïne.

Pour apprécier le degré de l'anesthésie, ces auteurs ont fait sur l'homme des anesthésies mixtes de la région opératoire, avec des doses égales et des solutions au même titre, de deux substances analgésiques. Voici leurs conclusions :

1° La cocaïne paraît être le plus puissant des anesthésiques locaux ;

2° Le pouvoir anesthésique de la stovaïne serait notablement inférieur à celui de la cocaïne. Anesthésie moins profonde et moins durable.

3° La novocaïne possède un pouvoir analgésique pres-

que égal à celui de la cocaïne, supérieur à celui de la stovaïne. L'anesthésie par la novocaïne serait plus rapide, plus complète que par la stovaïne, mais plus courte;

4° Le mélange novocaïne-adréraline possède un pouvoir anesthésique très énergique comparable à celui de la cocaïne et notablement supérieur à ceux de la novocaïne seule et de la stovaïne.

Toxicité. — La toxicité d'un anesthésique présente de grandes variations, suivant :

1° Le titre de la solution employée;

2° La vitesse avec laquelle est faite l'injection.

Importance du titre de la solution. — M. Reclus avait depuis longtemps insisté sur ce point que, à dose égale, une injection de cocaïne peut être innocente ou dangereuse suivant le « titre de la solution » injectée.

Le professeur Pouchet en donne la preuve expérimentale : prenant deux cobayes semblables, il fait à l'un une injection intrapéritonéale avec 4 centigrammes de cocaïne dans 1 centimètre cube d'eau, à l'autre 10 centigrammes de cocaïne dans 15 centimètres cubes d'eau.

L'animal qui a reçu la plus faible dose meurt; celui qui a reçu la plus forte dose en solution diluée, manifeste des accidents, mais résiste d'une façon certaine.

Importance de la vitesse d'injection — Piquand et Dreyfus, en injectant dans la veine marginale de l'oreille du lapin, une solution de novocaïne à 1 p. 200, constatent que lorsque l'injection est faite :

1° A la vitesse de 10 centimètres cubes à la minute, une dose de 4 centigrammes et demi par kilogramme d'animal, est mortelle.

2° A la vitesse de 2 centimètres cubes et demi à la minute, il faudra, pour tuer l'animal, une dose de 9 centigrammes par kilogramme.

Cette ingénieuse expérience confirme la loi posée par Reclus : « L'intoxication est essentiellement fonction de la quantité du poison qui, introduite au même moment dans le torrent circulatoire, vient impressionner le système nerveux central ».

On peut démontrer encore d'une façon plus nette cette loi en injectant à un animal des doses voisines de la dose mortelle, et en interrompant quelques minutes l'injection pour la reprendre et l'interrompre de nouveau dès que l'animal présente des symptômes d'intoxication grave. En procédant ainsi, on parvient à faire tolérer à un lapin une dose d'alcaloïde quatre fois plus considérable que la dose toxique normale (1).

Ces faits montrent tout l'intérêt qu'il y a pour le chirurgien :

1° A espacer les divers temps de l'anesthésie locale, technique de Reclus qui consiste à anesthésier successivement les divers plans anatomiques, à mesure qu'ils se présentent ;

2° A faire l'injection intra-rachidienne avec une extrême lenteur.

Comparaison de la toxicité des substances anesthésiantes

Piquand et Dreyfus, par des injections avec des solutions à 1 p. 200, réglées avec la même vitesse de pénétration, ont établi les tableaux suivants :

1° En injection intra-veineuse chez le lapin (veine marginale de l'oreille) :

Cocaïne, dose toxique par kilogr. d'animal.....	0 gr. 018
Stovaïne, dose toxique par kilogr. d'animal....	0 gr. 30
Novocaïne-adréraline, dose toxiq. par kil. d'an.	0 gr. 046
Novocaïne, dose toxique par kilogr. d'animal..	0 gr. 063

(1) Chambian. Thèse Paris, 1910.

2° En injection intra-péritonéale chez le cobaye (solutions à 1 p. 100) :

Cocaïne, dose toxique par kilogr. d'animal....	0 gr. 081
Stovaïne, dose toxique par kilogr. d'animal....	0 gr. 300
Novocaïne-adrénaline, dose toxiq. par kil. d'an.	0 gr. 500
Novocaïne, dose toxique par kilogr. d'animal..	0 gr. 500

3° Equivalent toxique (dose mortelle) par kilogr. d'animal, en injection sous-cutanée, serait pour Biberfeld :

	Chien	Cobaye
Cocaïne	0,05-0,10	0,05-0,07
Stovaïne	0,15-0,17	0,15
Novocaïne	0,35-0,40	0,25-0,30

Phénomènes toxiques. — S'il est utile de connaître la dose de novocaïne qui sera mortelle pour un animal, il n'est pas moins intéressant de savoir à quelle dose débiteront les premiers accidents d'intoxication.

Chez le lapin, la dose mortelle minima de novocaïne à 10 p. 100, en injection sous-cutanée est voisine de 0,73 centigrammes. La dose à laquelle débiteraient les accidents serait de 0,25 à 0,30 centigrammes (Reynier).

Les tableaux sur la toxicité comparée des substances anesthésiques nous a montré la faible toxicité de la novocaïne : deux fois plus faible que celle de la stovaïne et quatre fois moindre que celle de la cocaïne. Si, en injection intraveineuse, la novocaïne-adrénaline se montre plus toxique que la novocaïne pure c'est que, dans ce cas, les deux substances sont portées simultanément au contact des centres nerveux par le torrent circulatoire et leurs toxicités respectives s'ajoutent. En injection extra-vasculaire, au contraire, l'adrénaline par la vaso-constriction intense

qu'elle détermine retarde l'absorption de la novocaïne et par celà même diminué sa toxicité.

La toxicité de la novocaïne serait pour l'homme assez faible puisque une dose de 0,50 centigrammes en injection sous-cutanée, ne déterminerait aucun phénomène toxique.

Reynier a démontré expérimentalement par les tracés du cœur des animaux intoxiqués par la novocaïne que « le cœur restait indemne » et que si la mort survenait c'était par paralysie des muscles respiratoires. Dans les intoxications par la cocaïne, on constate un ralentissement des mouvements du cœur.

La respiratoirin n'est nullement influencée par les doses ordinaires de novocaïne; elle serait accélérée et dyspnéique avec les doses toxiques (Schmitt).

A la suite de l'injection intra-veineuse de doses moyennes de novocaïne en solution à 2 p. 100, on constate immédiatement après l'injection une chute de pression assez brusque, avec léger ralentissement et diminution d'énergie cardiaque, puis une réascension assez rapide survient et la pression se maintient légèrement au-dessus de la normale.

L'élimination de la novocaïne ne lèse en rien le rein; « des analyses d'urine faites pendant quelque temps de façon systématique n'ont laissé constater en aucun cas des symptômes de lésions rénales » (Bardet) (1).

Les examens chimique et cytologique du liquide rachidien s'accordent à reconnaître l'innocuité relative de la novocaïne, bien supérieure sous ce rapport aux autres anesthésiques.

Des expériences ont été faites comparativement avant et après l'injection par Sicard et Salin (1910), Ogata et

(1) G. Bardet, *loc. cit.*

Fijomura (1910) et par M. V. Riche et Mestrezat de Montpellier (1911) qui déclarent que d'après leurs recherches : l'albumine n'est jamais augmentée avec la novocaïne ; les chlorures et le sucre sont légèrement diminués. L'examen cytologique n'a jamais révélé dans aucun cas l'existence d'une formule. Aux yeux du laboratoire une injection de novocaïne serait moins toxique qu'une injection intra-rachidienne de sérum laquelle provoque un appel leucocytaire et une réaction albumineuse. La cocaïne n'aurait pas la même innocuité ; les examens d'Aubourg, Ravaut, Guinard et Monod, ont montré des liquides troubles, xanthochromiques fortement albumineux et richement polynucléaires.

Enfin, la novocaïne n'est pas irritante et ne provoque pas de lésion des tissus ni d'hyperhémie comme on l'a reproché avec juste raison à la stovaïne ; ses solutions sont inoffensives même concentrées (Reynier) (2).

Rachianesthésie sous-diaphragmatique par la novocaïne

Si pour un tuer un animal, il faut 5 centigrammes de cocaïne par kilogrammes, il faudra, pour tuer 7 centigrammes de stovaïne par kilogramme et la dose énorme de 40 centigrammes de novocaïne.

C'est dans cette phrase de Paul Reynier, à la séance de la Société de chirurgie du 6 mars 1918 que réside à peu près tout le secret de l'innocuité relative de l'anesthésie rachidienne comparée à sa devancière.

Dès les premiers essais de rachianesthésie par la novocaïne, le plus grand nombre de chirurgiens ont suivi, en substituant à la stovaïne, la novocaïne une évolution bien

(1) Reynier, Acad. Méd. 1917.

légitime vers le moindre danger. C'est encore à Chaput que revient l'honneur d'avoir le premier appliqué la novocaïne à l'anesthésie rachidienne.

Nos maîtres de la Faculté de Montpellier, MM. Forgue et Riche, ont été, en France, les plus ardents défenseurs de la novocaïne pour l'anesthésie lombaire. Ils ont eu à soutenir maints assauts dans les Sociétés savantes, mais ils n'en ont pas moins persévéré dans une méthode qui leur donnait les plus brillants résultats.

En 1912, nos maîtres publiaient une statistique de 650 cas de rachianesthésie par la novocaïne. Leur technique consistait à injecter une solution de novocaïne à 5 p. 100 additionnée de un quart de milligramme de suprarenine synthétique pour une ampoule de 3 centimètres cubes. La dose variait de 5 à 10 centigrammes.

Actuellement, les auteurs ont modifié leur solution; ils emploient de la syncaïne — novocaïne de fabrication française (Clin) — pure, sans addition d'adrénaline, ni de strychnine. Une longue observation leur ayant permis d'apprécier à sa juste valeur l'innocuité de la novocaïne, ils ont délibérément augmenté les doses jusqu'à 12 centigrammes et même 14 et 16 centigrammes pour l'anesthésie générale (V. Riche).

M. Chaput a persévéré avec les doses faibles. Il obtient l'anesthésie sous-diaphragmatique avec des doses de 0,05 centigrammes pour le périnée, 0,06 centigrammes pour les membres inférieurs, 0,07 pour les hernies, 0,08 pour les laparotomies.

Résultats. — A l'observation des faits, la novocaïne, pour la rachianesthésie, l'emporte sur la stovaïne et la cocaïne par une éclatante supériorité. L'anesthésie sous-diaphragmatique est absolument parfaite. Dans la très grande majorité des cas, pas le moindre incident digne

d'être noté. Très exceptionnellement, on observerait un état nauséux avec quelques efforts de vomissement, survenant une vingtaine de minutes après l'injection.

Notre éminent maître, M. Forgue, dont la sincérité et la compétence ne peuvent être mises en doute, nous déclare que, à son avis, la supériorité de la rachianesthésie sous-diaphragmatique par la syncaïne ne « souffre pas aujourd'hui de discussion ».

Utilisée judicieusement, cette méthode présente sur l'anesthésie par inhalation, des avantages évidents et incontestables. Et il ne faudrait pas croire que M. Forgue fait appel à la syncaïne pour les courtes interventions anodines comme la hernie... Au contraire, il estime que des opérations rapides, de cinq à dix minutes, peuvent être exécutées en donnant au malade quelques bouffées de chlorure d'éthyle et d'éther. En effet, une anesthésie lombaire, pour être correctement exécutée, exige une plus grande perte de temps. Mais les interventions que l'on présume longues et laborieuses, les opérations abdominales et gynécologiques, voilà la véritable indication de la rachianesthésie, voilà les opérations où elle fait des merveilles. Le « silence abdominal » facilite l'opération, l'anesthésie est bonne, excellente et le patient n'est pas soumis pendant vingt ou trente minutes à l'action du chloroforme. Notre maître se félicite surtout de la rachianesthésie pour les grosses opérations abdominales : cancer de l'utérus, salpingo-ovarite avec adhérences, cancer du rectum ; et il pense que dans quelques cas la rachianesthésie a nettement modifié le pronostic des interventions. Depuis plus d'un an, avec la syncaïne Clin il n'a pas eu, sur plus de 200 observations (pas encore publiées), un seul incident digne d'être noté.

M. Forgue, de même que M. Chaput, ne demandant à une méthode que ce qu'elle peut donner facilement, n'est pas

partisan de l'anesthésie générale par injections rachidiennes.

M. Riche, au contraire, convaincu par une longue expérience de l'innocuité de la syncaïne, s'est rallié peu à peu à l'anesthésie générale.

Analgésie chirurgicale par la novocaïne

PROCÉDÉ DE M. V. RICHE. — Dans le procédé de rachianesthésie de notre maître M. V. Riche, de la Faculté de Montpellier, qu'il s'agisse de l'anesthésie des membres inférieurs, du bassin, du thorax, des membres supérieurs ou de la tête, la technique est absolument la même, la dose seule varie.

Détermination de la dose à injecter. — M. V. Riche, depuis plus de deux ans, utilise la syncaïne — novocaïne de fabrication française — en solution à 8 p. 100 présentée en ampoules de 3 centimètres cubes — Clin — sans adjonction de strychnine ni d'adrénaline.

L'auteur s'inspirant des expériences physiologiques réalisées sur l'animal par MM. Piquand et Dreyfus, tient compte de deux facteurs :

1° Le poids du sujet;

2° La vitesse avec laquelle est faite l'injection.

Nous avons vu qu'une dose de substance toxique capable par une injection rapide de déterminer la mort d'un animal, ne provoque qu'un malaise passager si l'injection est plus lente. D'autre part, à doses égales, une solution toxique faible est mieux supportée qu'une solution forte.

Les accidents immédiats, les seuls redoutables, avec la novocaïne, semblent devoir être expliqués moins par une intoxication générale que par une imprégnation directe des centres bulbaires et plus particulièrement du centre respi-

ratoire. D'où résulte l'indication de reporter l'injection aussi loin que possible des centres bulbaires et aussi d'une technique qui permette une imprégnation lente et progressive de ces centres.

La dose maxima de syncaïne à injecter en une seule fois est, chez l'adulte, de un centigramme par 5 kilos de poids.

Quelle que soit l'étendue de l'anesthésie à obtenir, l'injection est toujours faite au premier espace lombaire ou dans le deuxième.

Voici, en un petit tableau, les doses nécessaires pour obtenir l'analgésie aux divers étages :

Interventions courtes: dilatation anale, hémorroïdes, fistules, périné.....	4 à 6 centigr.
Interventions longues: colpo-périnéor- raphie, fistules vésico-vaginales, etc..	6 à 8 centigr.
Membres inférieurs	6 à 8 centigr.
Hernies, appendicites, voies urinaires basses	8 centigr.
Abdomen jusqu'au diaphragme.....	10 centigr.
Thorax jusqu'à la clavicule.....	12 centigr.
Analgésie générale (tête, cou, membres inférieurs)	14 à 16 centigr.

Ces doses établies pour un adulte de 80 kilos devront être réduites ou augmentées selon le coefficient donné plus haut relativement au poids du sujet.

Quelle que soit la quantité à injecter la vitesse de l'injection ne devra pas dépasser 1 centigramme par minute.

Technique de l'injection. — Le malade purgé et lavementé la veille (1) reçoit demi-heure avant l'opération, une

(1) Sauf pour les interventions sur le tube digestif, le malade peut prendre deux heures avant l'opération une grande tasse de liquide alimentaire;

piqûre sous-cutanée avec 2 centimètres cubes d'huile camphrée à 20 p. 100 et 0,01 centigramme de morphine.

L'instrumentation est celle de Tuffier: la seringue de 2 centimètres cubes à piston d'amiante à tige graduée, contient exactement, lorsqu'elle est pleine, la dose maxima 16 centigrammes de la solution à 8 p. 100. L'aiguille à biseau court en platine, ou mieux en tantale a une longueur de 7 à 10 centimètres. La ponction — rigoureusement aseptique — est faite, avec l'aiguille pourvue du mandrin, le malade disposé dans le décubitus latéral. On laisse couler de 20 à 25 centimètres cubes de liquide rachidien suivant la tension. Toute l'instrumentation doit être stérilisée par ébullition dans l'eau pure (les sels sodiques altèrent la novocaïne).

La seringue contenant la quantité de solution préalablement fixée selon la nature de l'intervention à pratiquer, est adaptée au pavillon de l'aiguille. On commence par injecter un quart de centimètre cube au maximum, ce qui représente 0,02 centigrammes de novocaïne. Aussitôt après, on aspire dans la seringue du liquide céphalo-rachidien jusqu'à ce qu'elle soit pleine. Après deux minutes, on injecte un quart de centimètre cube du mélange et l'on répète ces opérations d'aspiration et de refoulement jusqu'à l'expiration du temps fixé pour la dose à injecter. Nous avons vu que cette durée était déterminée à raison de une minute par centigramme de novocaïne.

Cette rigueur technique moins importante pour les injections de doses faibles, s'impose d'une façon absolue dès qu'on arrive aux doses de 0,08 centigrammes et au-dessus.

L'injection terminée, on met le malade en position horizontale ou bien la tête basse.

Avec les doses de 12 à 16 centigrammes, l'analgésie totale est généralement obtenue à la fin de l'injection. Pour

s'en assurer on tâte la sensibilité du malade, sans l'interroger, avec une pince de Kocher.

PROCÉDÉ CORYLLOS. — Coryllos, envoyé pendant la guerre en Roumanie avec la mission française, a pu se familiariser avec la méthode de Jonnesco, dont il était le collaborateur. Ayant perdu un malade à la suite d'une injection dorsale supérieure de 25 milligrammes de stovaïne, mélangée à 1 milligramme de strychnine, il a renoncé à la stovaïne pour adopter la novocaïne, tout au moins pour l'anesthésie haute.

Comme dans la méthode de Jonnesco, on n'a pas une anesthésie complète de toute la région située au-dessous du segment médullaire mis au contact de la solution active. C'est une véritable anesthésie métamérique qui s'étend seulement aux régions dont les racines nerveuses viennent au contact de la novocaïne.

La méthode de Coryllos, imitée de la méthode de Jonnesco, ne diffère de celle-ci que par l'emploi de la novocaïne pure substituée à la stovaïne-strychnine.

L'injection, aux divers étages du rachis, donne les résultats suivants:

Injection médio-cervicale: anesthésie de la tête et du cou.

Dorsale supérieure, entre la septième cervicale et la première dorsale: anesthésie du thorax et des organes qu'il contient.

Dorsale inférieure, entre la quatrième dorsale et la première lombaire: thorax inférieur, abdomen.

Lombaire, entre la première et la deuxième lombaire: hypogastre, périnée, organes génitaux, membres inférieurs.

Les doses de novocaïne à injecter sont les suivantes, en solution à 10 p. 100:

0,10 centigrammes de novocaïne: soit 1 centimètre cube, dans les anesthésies dorsale inférieure et lombaire supérieure.

0,07 à 0,08 centigrammes de novocaïne: dans les anesthésies dorsales moyenne et supérieure.

0,05 à 0,06 centigrammes de novocaïne: dans les anesthésies médio-cervicales.

*Résultats dans l'anesthésie sous-diaphragmatique
par la novocaïne*

Quelques tableaux relevés sur une statistique de 1067 observations de V. Riche, du 25 août 1914 au 4 janvier 1919:

Age: 38 au-dessous de 20 ans;

800 de 20 à 40 ans;

130 de 40 à 50 ans;

59 de 50 à 60 ans;

27 de 60 à 70 ans;

11 de 70 à 80 ans;

2 de 80 à 90 ans.

Etude des résultats de l'anesthésie:

a) Anesthésies nulles (échec complet)..... 8 = 0,75 %

b) Anesthésies insuffisantes..... 7 = 0,75 %

c) Anesthésies courtes..... 2 %

d) Bonnes anesthésies..... 97 %

Durée de l'anesthésie:

Semble en rapport direct avec dose injectée.

L'adrénaline l'augmente.

Avec doses moyennes, 6-10 centigrammes, va de 45 minutes à 2 heures trois quarts, jamais au-delà de trois heures.

Hauteur de l'anesthésie:

Pas de règle absolue; dépend de nombreux facteurs:

Point d'injection;

Densité de solution;

Attitude du malade (assis ou couché) après la ponction;

Vitesse et force de l'injection;

Soustraction plus ou moins considérable de liquide céphalo-rachidien;

Parfois de faibles doses montent haut;

Parfois on obtient l'analgésie générale sans la rechercher.

Doses de syncaïne injectées:

Formule de Chaput: 5, 6, 7, 8, centigrammes suivant la durée de l'intervention;

Formule V. Riche: 4, 6, 8, 10, 12 centigrammes pour anesthésies basses, et 12, 14, 16 centigrammes pour anesthésies générales.

Injectons répétées:

24 observations: 23 doubles; 1 triple avec dose totale de 22 centigr. 5 de syncaïne.

Nature des interventions:

Sus-diaphragmatiques (analgésies générales).....	18
Sous-diaphragmatiques	1049
Anesthésies abdominales.	25 %

Obtenue avec des doses faibles de novocaïne (4 à 10 centigrammes), l'anesthésie sous-diaphragmatique est absolument parfaite dans le plus grand nombre de cas. Sur une statistique récemment publiée de 800 observations, notre

maître, M. V. Riche, déclare avoir obtenu des résultats tout à fait satisfaisants. Exceptionnellement, il aurait observé de petits malaises sans importance : état nauséeux, efforts de vomissement. La proportion des échecs anesthésiques ne dépasse pas deux ou trois pour cent ; en considérant comme échec une anesthésie insuffisante comme durée qui a donné lieu au cours de l'intervention à l'usage de l'éther ou du chloroforme.

Les troubles post-opératoires seraient extrêmement rares. Les véritables symptômes méningés, si fréquents avec la cocaïne, caractérisés par de la rachialgie, céphalée, douleurs de la nuque, vomissements, irrégularité du pouls, seraient avec la novocaïne tout à fait exceptionnels.

Résultats dans l'anesthésie générale. — Dans la statistique de M. V. Riche, la proportion des échecs d'anesthésie serait plus élevée que dans l'anesthésie basse et elle atteindrait 10 à 12 p. 100. Il ne s'agit pas d'échecs absolus, mais d'extension insuffisante d'anesthésie, ne dépassant pas la clavicule par exemple, alors que l'opération doit être faite sur la tête ou le cou. Il n'est pas douteux qu'une pratique plus étendue, ou une technique plus perfectionnée fera sensiblement baisser cette proportion.

On trouve une proportion de 65 à 70 p. 100 des cas dans lesquels l'anesthésie s'est effectuée sans le moindre incident. On observerait, dans 30 p. 100 des cas, de la pâleur de la face, des vomissements. Dans quelques cas, le pouls serait un peu ralenti, mais quatre fois seulement les malades auraient éprouvé une gêne respiratoire légère due, semble-t-il, à la paralysie des muscles respiratoires. Mais même avec de fortes doses, on n'observe pas la syncope respiratoire qui se produit quelquefois avec la stovaïne.

Les troubles post-opératoires, plus fréquents ici que dans l'anesthésie basse, à cause de la quantité plus grande de substance toxique, ne sont pas graves, ni inquiétants.

La céphalée et la rachialgie seraient observées quelquefois. Trois malades ont eu des vomissements bilieux qui ont duré deux ou trois jours.

La rétention d'urine ne paraît pas plus fréquente que dans la narcose par inhalation. Chez un seul malade, elle aurait duré plus de six jours.

Enfin, sur une statistique de 1200 observations, M. V. Riche n'a pas eu un seul cas de mort.

Les statistiques publiées sur l'anesthésie rachidienne par la novocaïne ne signalent pas d'accidents mortels. Toutefois deux cas de mort ont été signalés, mais il n'apparaît pas que la novocaïne puisse en être déclarée responsable. Dans un cas, la dose était trop considérable : l'auteur avait injecté d'emblée 0,30 centigrammes de novocaïne. Dans l'autre cas, par inobservation des règles techniques, le chirurgien avait fait l'injection de substance anesthésique, malgré la ponction rouge. Celle-ci est constituée par un écoulement de sang pur qui indique que l'extrémité de l'aiguille a pénétré dans une veine du plexus rachidien. Une injection faite dans ces conditions ne tombe pas dans le canal rachidien ; c'est une véritable injection intra-veineuse. La ponction rouge, de l'avis de tous les chirurgiens, contre-indique formellement l'injection.

La rachianesthésie par la novocaïne (syncaïne) nous apparaît donc comme une méthode d'analgésie innocente et fidèle.

La rachianesthésie et le « shock »

Quelle est la valeur de la rachianesthésie dans les états de shock ? D'intéressantes études expérimentales ont été fai-

tes sur les animaux par Wainwright (1) avec la stovaïne. Trois séries d'expériences démontrent la valeur de l'analgésie spinale pour rendre inoffensifs les traumatismes qui, dans l'anesthésie générale à l'éther, produisent des chocs considérables avec abaissement de la pression artérielle. Desplas (2) comparant la pression artérielle chez les shockés pendant l'anesthésie, constate que l'éther et le chloroforme déterminent une baisse régulière et constate de 4° en moyenne au Pachon; avec l'anesthésie rachidienne on peut constater, dans quelques cas, une chute de pression de 2°, mais dans la grande majorité des cas, il ne se produirait aucune variation de la pression artérielle. L'auteur conclut que la réputation « choquante » de l'anesthésie rachidienne est injustifiée. D'autre part, Quénu déclare que de tous les modes d'anesthésie, c'est celui qui amène la plus forte action hypotensive. Pour Sencert: « Si toutes les laparotomies font baisser la pression artérielle, celles qui sont pratiquées sous l'anesthésie rachidienne, la font baisser au maximum ». Pour Abadie: aggravation nette du shock par la rachialgénésie chez le blessé.

Entre ces opinions divergentes que faut-il conclure? M. V. Riche croit que la question paraît avoir besoin d'un supplément d'information et il accepte jusqu'à nouvel ordre la restriction des indications de la rachi chez les shockés. Pour M. Forgue, la rachi qui bloque l'excitabilité nerveuse, serait indiquée chez les shockés. Il est particulièrement indiqué d'éviter chez ces grands blessés l'intoxication générale de l'organisme produite par l'anesthésie par inhalation.

M. Forgue, qui a opéré avec la rachi-syncaïne des shockés

(1) Wainwright. — *Pensylvania Medical Journal*, vol. IX, n° 2, nov. 1905.

(2) Desplas. — *Presse Médicale*, n° 26, 1918.

par grands traumatismes des membres et même des shockés de l'abdomen, nous déclare avoir obtenu des résultats incomparables.

CONCLUSIONS. — L'anesthésie rachidienne, et plus particulièrement l'anesthésie par la novocaïne, a suffisamment fait ses preuves pour mériter une large place. Nous avons la conviction, comme le disait J.-L. Faure, à la Société de chirurgie « qu'elle restera comme une conquête définitive » à côté de l'anesthésie locale et bien avant l'anesthésie régionale.

Tous les chirurgiens qui ont pratiqué la méthode sont enthousiastes des résultats obtenus, résultats qui ont dépassé toutes leurs espérances, comme simplicité, comme innocuité, comme perfection de l'anesthésie.

Les vieillards, les cachectiques, les bronchitiques chroniques, les emphysemateux, les cardiaques supportent beaucoup mieux l'anesthésie rachidienne que la redoutable anesthésie par inhalation qui, trop souvent, détermine une broncho-pneumonie mortelle.

« Pour les interventions sur le périnée, rectum, urètre, pour la chirurgie abdominale, surtout en raison de ce que Jonnesco appelle le « silence abdominal », elle constitue une méthode de choix » (V. Riche).

Les nécessités de la guerre ayant mis l'industrie Française dans l'obligation de fabriquer des produits dont la chimie allemande avait l'exclusivité, la maison Clin a présenté, pour être substitué à la novocaïne, un produit similaire, la syncaïne, ayant les mêmes propriétés chimiques et le même pouvoir analgésique.

Le plus grand nombre de rachinovocaïnisation ont été faites pendant la guerre avec la syncaïne.

Ce produit aurait donné de remarquables résultats.

CHAPITRE V

CRITIQUE DES DIVERSES MÉTHODES D'ANESTHÉSIE RACHIDIENNE

Nous ne voulons pas entreprendre une fois de plus la difficile comparaison entre l'anesthésie rachidienne, l'anesthésie locale par infiltration, l'anesthésie régionale et l'anesthésie générale par inhalation. Comme le faisaient remarquer MM. Forgue et Riche, dans leur communication de 1911 à l'Académie de médecine, « ces questions d'anesthésie continuent à être solutionnées de façons différentes par les chirurgiens selon leurs tendances, selon leurs habitudes, selon la compétence et le dressage de leurs assistants, selon la sécurité inaltérée de longues séries ».

Mais ce que nous croyons pouvoir affirmer, d'après l'étude minutieuse des résultats publiés jusqu'en 1914 par M. Forgue et M. Riche, des résultats de 1914 à 1918, publiés par M. V. Riche, c'est que l'anesthésie rachidienne, méthodiquement et prudemment conduite, mérite réellement de rester dans la pratique chirurgicale.

Nous verrons plus loin quels en sont les avantages, contentons-nous pour l'instant de voir ce qui a permis, selon nous, de faire de l'anesthésie rachidienne une méthode innocente et fidèle, et non incertaine et dangereuse comme on l'a prétendu.

Les paroles ironiques de Reclus : « Peut-être verrons-nous un jour la rachianesthésie reparaître innocente et triomphante à notre horizon », n'apparaissent plus à

l'heure actuelle que comme une prophétie dont la réalisation est de tous les jours. Et cela, nous le devons à la substitution progressive à la cocaïne, agent anesthésique précieux mais infiniment toxique, de la stovaïne d'abord, de la novocaïne ensuite.

Certes, l'apparition de la rachianesthésie à la cocaïne fut un événement considérable, qui suffirait à sauver de l'oubli les noms de Cornug, de Bier, de Tuffier. Immenses furent les services rendus, mais retentissantes aussi les catastrophes, et il suffit de se reporter à la mémorable séance de la Société de chirurgie de 1908 pour se rendre compte que, des cas malheureux en assez grand nombre justifiaient les violentes critiques adressées à la « rachicocaïnisation ». Plusieurs cas de mort observés sur la table d'opération, des suites immédiates graves, parfois même mortelles, sans parler de certains accidents éloignés d'interprétation fantaisiste, pour ne pas dire plus, par exemple observations de paraplegie secondaire chez des cancéreux attribuée à la rachianesthésie, furent des arguments suffisants pour éloigner de cette méthode la presque totalité des chirurgiens.

La substitution de la stovaïne à la cocaïne, dont nous sommes redevables à Chaput, donne à la rachianesthésie un regain de faveur. Mais ici encore, après l'enthousiasme des premières heures, vint la période des accidents : cas de mort immédiate ou rapide, syncopes respiratoires graves et prolongées. Il est juste de reconnaître que certains chirurgiens continuent néanmoins à utiliser la stovaïne et s'en déclarent satisfaits.

Mais après la vulgarisation de la novocaïne par Paul Reynier, et après son introduction par Chaput dans la pratique de la rachianesthésie, il est apparu à la grande majorité des chirurgiens que les raisons qui avaient con-

duit Paul Reclus à substituer, dans la pratique de l'anesthésie locale, la novocaïne à la stovaïne et à la cocaïne, n'en avaient que plus de valeur lorsqu'il s'agissait de l'imprégnation directe des tissus nobles de l'économie.

C'est qu'en effet, comme l'avait dit Paul Reynier, comme l'ont répété Paul Reclus et ses élèves, la novocaïne est, à pouvoir anesthésique sensiblement égal, incomparablement moins toxique que la cocaïne et même que la stovaïne, environ six fois moins que la cocaïne, environ trois fois moins que la stovaïne. A ne considérer que la question de toxicité, la plus importante d'ailleurs, alors que les accidents les plus redoutables sont des accidents immédiats, d'imprégnation bulbaire, il semble bien qu'il n'y a aucune hésitation à avoir, et que le chirurgien non prévenu, désireux de se familiariser avec la technique de l'anesthésie rachidienne, s'adresse en premier lieu à la substance la moins toxique, et qui lui donnera la plus grande sécurité.

Mais peut-être la cocaïne et la stovaïne, incontestablement inférieure sous le rapport de la sécurité, présentent-elles d'autres avantages susceptibles de les recommander à la faveur des chirurgiens.

A notre avis, il n'en est rien.

Certes, la cocaïne a un pouvoir anesthésique au moins égal à celui de la novocaïne; ses solutions diffusent très facilement dans les espaces sous-arachnoïdiens, et il n'est pas toujours nécessaire, pour obtenir avec elle des analgésies hautes, d'utiliser la technique de Paul Delmas. Mais son action sur le tissu musculaire est nulle ou à peu près, ce qui supprime le « silence abdominal » si précieux dans la chirurgie viscérale.

La stovaïne, au contraire, dont le pouvoir anesthésique est inférieur à celui de la cocaïne et de la novocaïne agit

puissamment sur le tissu musculaire. On observe, avec de faibles doses, des paraplégies massives, absolues, plus complètes qu'avec la novocaïne, et une résolution musculaire totale. C'est avec la stovaïne que l'on obtient l'expression la plus parfaite du « silence abdominal ». Mais la médaille a son revers : des paralysies respiratoires graves, quoique non mortelles ont été observées (3 cas sur 85 de V. Riche), qui ont nécessité de longues séances de respiration artificielle.

Intermédiaire au point de vue de son action sur le tonus musculaire, entre la cocaïne et la stovaïne, la novocaïne donne un « silence abdominal » aussi parfait que cette dernière. Par contre, il nous a paru que la mobilité des membres inférieurs n'était pas toujours aussi profondément atteinte. Mais aussi, sur 1200 cas, V. Riche n'a observé que trois cas d'angoisse respiratoire prolongée, dont un seul a nécessité quelques minutes de respiration artificielle.

Pour toutes ces raisons, avec nos maîtres M^l. les professeurs Forgue et V. Riche, nous préconisons l'emploi dans l'anesthésie rachidienne, de la novocaïne, de préférence à la cocaïne et à la stovaïne. La novocaïne (ou syncaïne, ou allocaïne) sera de préférence employée seule, sans adjonction de strychnine ou d'adrénaline, mais en solutions à 8 p. 100, et à doses suffisantes, allant suivant la région à opérer, le poids et l'état général du sujet de quatre à seize centigrammes. Dans ces conditions, les « ratés » ou échecs d'anesthésie ne dépassent pas 2 à 3 p. 100, de même qu'avec la cocaïne ou la stovaïne.

Enfin, notre maître M. le professeur V. Riche obtient l'analgésie générale par la voie lombaire en injectant très lentement, dans le premier espace, une solution de syncaïne à 8 p. 100, dont la dose varie de 12 à 16 centigrammes.

Malgré que cette technique ne soit peut-être pas encore tout à fait au point, elle permet néanmoins de faire les interventions hautes *non justiciables de l'anesthésie locale ou régionale*. Elle a, sur les techniques de Le Filliatre et de Paul Delmas, l'avantage d'employer la novocaïne; elle a, sur la technique de Jonnesco, l'avantage d'éviter sûrement une ponction accidentelle de la moelle, toujours possible par les ponctions hautes.

CONCLUSIONS

I. — Dans l'étude de la rachianesthésie, trois anesthésiques méritent d'être retenus, la cocaïne, la stovaïne, la novocaïne, devenue française sous les noms de syncaïne et allocaïne.

II. — Malgré la remarquable persévérance de Le Filliatre et les intéressantes tentatives de Paul Delmas, et malgré son rajeunissement technique, il semble bien que la rachianesthésie à la cocaïne reste définitivement condamnée.

III. — La stovaïne, encore employée par de nombreux chirurgiens, présente sur la cocaïne le double avantage d'être deux fois moins toxique et d'avoir sur le tissu musculaire, une action résolutive très énergique qui facilite grandement les interventions abdominales ainsi que la réduction des fractures et luxations des membres inférieurs.

IV. — Mais, à notre avis, l'anesthésique de choix est la novocaïne : six fois moins toxique que la cocaïne, trois fois moins toxique que la stovaïne, elle procure aussi bien que cette dernière le silence abdominal, sans exposer le sujet à des accidents bulbaires plus ou moins graves.

V. — L'anesthésie lombaire à la novocaïne, pratiquée dès 1908, par MM. Forgue et Riche, et défendue par eux

dès 1911, a maintenant pour elle le contrôle du temps. Judicieusement employée, suivant des règles techniques prudentes, elle donnera toute satisfaction au chirurgien pour les interventions sous-diaphragmatiques.

VI. — L'analgésie totale par la voie lombaire est aussi possible avec la novocaïne, mais les indications en sont beaucoup plus restreintes.

BIBLIOGRAPHIE

- ABADIE et PELISSIER. — Contribution à l'étude de la rachianalgésie. *Prov. Médicale*, Paris, 1909.
- Anesthésie locale et les anesthésiques. *Bulletin général de thérapeutique*, Paris, 1910, n° 30 janvier.
- BARDET. — Anesthésie locale et rachianesthésie (cocaïne, alypine, stovaïne, novocaïne). *Bulletin général de thérapeutique*, Paris, 1908.
- BECKER. — Opérations avec la rachianesthésie. *Münch Med., Woch*, 1906, n° 28.
- BIERFELD. — Etudes pharmacologiques sur la novocaïne. *Méd. Klin.*, 1905, n° 48.
- BIER. — Nouvelles communications sur la rachianesthésie. *Archiv. für Klinik chir.*, Bd 64.
- Sur l'état actuel de la rachianesthésie. *Id.*, Bd 77-1.
- et DONITZ. .. Rachianesthésie. *Münch med Wochenschr*, 1904, n° 14.
- CADGL. — L'anesthésie apr inject. de cocaïne sous l'arachnoïde lombaire. *Thèse Paris*, 1900.
- CHAMLIAN (A.). — De la novocaïne au point de vue chimique, pharmaco-dynamique et de son emploi en chirurgie. *Thèse Paris*, 1900.

- CHAPUT. — Différents procédés d'anesth. chirurgicale. *Presse Méd.*, 1902, p. 555.
- Indications respectives de la cocaïnisation locale, de la rachicocaïnisation et de l'anesth. générale. *Bull. Société chirurgie*, 1902.
- Technique de l'anesth. lombaire. *Journal de chirurgie*, p. 139.
- CHEVALIER et SCRINI. — *Bulletin de Thérapeutique*, 1906, p. 59.
- CHIPAULT. — La ponction lombo-sacrée. *Bull. Acad. méd.*, 6 avril 1897.
- CORNING. — Spinal anæsthesia and local medication of the cord. *New-York Journal*, 1885, t. XLII, p. 483.
- *Local anæsthesia*. Appleton, 1886.
- *Med. Record*, 1888, t. XXXIII.
- *Pain*, N.-Y., 1894.
- DOLÉRIS. — Anesthésie obstétricale par injection de cocaïne dans l'arachnoïde lombaire. *Acad. méd.*, 17 juillet 1900.
- DONITZ. — Technique, action et indications de la rachianesthésie. *Arch. für. Klin. Chir.*, Bd 77-4.
- DUMONT. — *Traité de l'anesthésie générale et locale*.
- DUPARGNE. — Sur les injections sous-arachn. de cocaïne en obstétrique. *Bull. acad. méd.*, 1900, août.
- DELMAS (P.). — *Presse Médicale*, n° 15, 1918.
- DESPLATS. — *Presse Médicale*, n° 26, 1918.
- FILLIATRE (Le). — Accidents et inconvénients de la rachistovaïne. *Journal Méd., Paris*, 1907, t. XVI.
- *Paris Chirurgial*, 1918, n° 24.
- Anesth. générale par rachicocaïnisation. *XVII^e Congrès internat. de méd., Londres*, 1913.
- FORGUE (E.). — De l'anesthésie chirurgicale générale. *Gazette hebdom. de la Société méd. de Montpelier*, 1889, t. XI; 1890, t. XII.

- FORGUE (E.). — Ether ou chloroforme? *Nouveau Montpellier. Médic.*, 1892, t. I.
- et RICHE (V.). — La rachinovocaïnisation lombaire. *Bull. acad. méd.*, juillet 1911.
- FOURNEAU. — *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 1904, p. 850.
- *Journal de pharmacie et de chimie*, 1908, p. 513.
- *Journal de méd. et de chirurgie*, 1910, p. 56.
- FRANÇOIS. — Action des analgésiques et anesthésiques sur l'action leucocytaire. *Thèse Paris*, 1910.
- GÉRAUD. — Accident de la rachicocaïnisation. *Journal de Médecine Paris*, 1906.
- HENKING. — Expériences sur la rachianesthésie avec la novocaïne. *Munch. Méd. Woch.*, 1906, t. LII, p. 2428.
- HUCHARD. — Le chloroforme chez les cardiaques. *Bull. acad. méd. Paris*, 1902, t. XLVIII.
- JABOULAY. — Drainage de l'espace sous-arachnoïdien et injection de liquides médicamenteux dans les méninges. *Lyon Médical*, 15 mai 1898.
- JONNESCO (Th.). — C. R. du deuxième Congrès de la Société internat. de chirurgie, Bruxelles, 1908, t. I, p. 304.
- *Presse Médicale*, 13 octobre 1909.
- KENDIRDJY. — Anesthésie chirurgicale par la stovaïne, Paris, 1906.
- *Thèse Paris*, 1906.
- LEGNEU et KINDIRDJY. — Anesthésie par injection lombaire intrarachidienne de cocaïne et d'encaïne. *Presse Méd.*, 1900, n° 89.
- KRAPP. — Etudes expérimentales sur la rachianesthésie. *Archiv. für Klin. Chir.*, 75-1.
- De l'anesthésie par injection lombaire intrarachidienne de cocaïne et d'eucaïne. *Presse médicale*, octobre 1900, n° 89.

- LEMAIRE. — *Répertoire de pharmacie*, 1906, p. 433.
- MAUCLAIRE. — Accidents éloignés de la chloroformisation et leurs différentes formes. *Gaz. Hôp. Paris*, 1911, n° 36.
- ODIER. — Recherches expérimentales sur les mouvements de la cellule nerveuse de la molle épinière. *Rev. Méd. Suisse-Romande*, févr.-mars 1898.
- OPITZ. — Sur la rachianesthésie avec la novocaïne dans les opérations gynécologiques. *Munch. méd. Woch.*,
- PINET et GEAY. — Un nouvel anesthésique: *La novocaïne odontologie*, Paris, 1906, t. XXXV, p. 435.
- PIQUANT (G.). — L'anesthésie locale, méthode de Reclus, Paris, 1911.
- et DREYFUS (L.). — Recherches sur quelques anesthésiques locaux. *Journal de physiol. et de pathol. générales*, 1910, n° 15 janvier.
- POIRIER. — Mort par le chloroforme. *Société de chirurgie*, Paris, 1902.
- PONCET. — Chloroformisation et éthérisation. *Lyon Médical*, 1902, et *Gaz. Hôpit. Paris*, 1902.
- QUINCKE. — Die lumbalponction des hydrocephalus. *Berlin Klin. Woch.*, 1891, n° 38.
- RECLUS. — L'analgésie chirurgicale par la méthode de Bier. *Presse médicale Paris*, 1909, t. v, p. 137-217-219.
- La cocaïne, Paris, 1903.
- Sur quelques nouveaux anesthésiques locaux. *Journal des Praticiens*, Paris, 1909, n° 38.
- L'anesthésie locale et les nouveaux anesthésiques locaux. *Cliniques de la « Charité » sur la chirurgie journalière*, chap. III.
- LEGUEU et KENDIRDJY. — Anesthésie par injection lombaire intrarachidienne de cocaïne et d'eucaïne. *Presse méd.*, 1900, n° 89.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque!
